**Новые подходы к определению массовых долей алюминия, фосфора, кремния в ферросплавах методом АЭС - ИСП**

***Кошкина Д.В., Шашканова О.Ю.***

*Студент, 5 курс специалитета*

*Липецкий государственный технический университет,*

*металлургический факультет, Липецк, Россия*

*E-mail: darya.kochk@yandex.ru*

Качество продукции, выпускаемой металлургическими предприятиями, во многом определяется результатами химического анализа металлов, сплавов и вспомогательных материалов в том числе ферросплавов [1]. Анализу ферросплавов уделяется повышенное внимание, поскольку они широко применяются в металлургии для удаления растворенного кислорода из расплавленного металла, для раскисления стали и в качестве легирующих элементов. На данный момент согласно стандартам ГОСТ и ТУ для анализа ферросплавов рекомендованы такие методы, как титриметрия, гравиметрия и спектрофотометрия. Наряду с этим развиваются и современные инструментальные методы анализа − рентгенофлуоресцентная и атомно-эмиссионная спектроскопия.

Метод АЭС ИСП положительно зарекомендовал себя в анализе материалов металлургического производства (конструкционных сталей, некоторых ферросплавов), поскольку имеет хорошие метрологические характеристики, позволяет определять макро- и микроконцентрации компонентов.

Целью данной работы является изучение условий и разработки метода автоклавной пробоподготовки ферромарганца и феррохрома в условиях микроволнового нагрева и последующего определения массовых долей алюминия, фосфора, кремня методом АЭС ИСП.

Важным этапом при анализе ферросплавов является подготовка пробы, которая должна отвечать требованиям безопасности и осуществляться с минимальным влиянием человеческого фактора, не допускать потерь и загрязнения проб [2]. При исследовании компонентного состава ферромарганца и феррохрома были обоснованы составы кислотных смесей и температурно-временные режимы микроволнового нагрева автоклава для полного переведения в раствор ферросплавов при использовании минимальных объемов концентрированных кислот (≤12 см3) за минимальный промежуток времени.

Для разложения проб феррохрома рекомендован двухэтапный режим, который обусловлен пассивацией хрома азотной кислоты. В составе реакционной смеси на первом этапе разложения увеличено содержание плавиковой кислоты для исключения образования осадка кремниевой кислоты. Таким образом, для разложения феррохрома использовали двухэтапный микроволновый нагрев автоклава: на первом этапе образец подвергается действию смеси 1H2SO4 + 2HCl + 1HF при 200°С; на втором этапе смесь дополняется азотной кислотой и нагрев осуществляется до 100°С.

Основным компонентом кислотного раствора для микроволнового растворения ферромарганца, включающего значительное количество марганца, является соляная кислота. Экспериментально установлено, что для исключения разгерметизации автоклава при нагреве в реакционную смесь необходимо вводить высококипящую серную кислоту, снижающую давление насыщенного пара. Таким образом, для разложения ферромарганца использовали реакционную смесь 3HCl + 2HNO3 + 1HF + 2H2SO4 и температуру 200°С.

**Литература**

1. Чапала Ю.И. Ферросплавы, модификаторы и лигатуры в литейном производстве// Метотехника. 2018. 15 с.

2. Тормышева Е.А. Микроволновая пробоподготовка ферросплавов перед анализом АЭС с ИСП // Материалы съезда аналитиков России «Аналитическая химия – новые методы и возможности». – М., 2010. С. 295.